

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии

А.Е. Коломин

26

09

2024 г.

**ГСИ. Расходомеры электромагнитные АльфаMag.
Методика поверки.**

МП 208-089-2024

г. Москва
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Расходомеры электромагнитные АльфаMag (далее – расходомеры), предназначенные для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей с проводимостью более 5 мкСм/см, и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	АльфаMag-А	АльфаMag-Б
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема при использовании частотно-импульсного или цифрового выхода, %: - при скорости потока $0,5 \leq v \leq 12$ м/с - при скорости потока $v < 0,5$ м/с		$\pm 0,5; \pm 0,2^2)$ $\pm 0,25/v;$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема при использовании токового выхода, %: - при скорости потока $0,5 \leq v \leq 12$ м/с - при скорости потока $v < 0,5$ м/с		$\pm 0,65; \pm 0,35^2)$ $\pm 0,45/v;$

1) в зависимости от исполнения
 2) при специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10
 v - скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле:
 $v = Q / (0,0009 \cdot \pi \cdot (DN)^2)$
 где:
 DN номинальный диаметр, мм;
 $\pi = 3,14$.

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019, в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, для средств измерений, поверка которых осуществляется на воде.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется прямой метод измерений объема и объемного расхода.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки расходомеров выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Раздел 9	Да	Да

Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 10	Да	Да
--	-----------	----	----

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки расходомеров должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 95 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- температура окружающей среды $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- температура поверочной среды, $^\circ\text{C}$: от 15 до 30;
- длина прямолинейного участка трубопровода:
 - а) до расходомера не менее 5 DN;
 - б) после расходомера не менее 3 DN.
- направление потока воды в поверочной установке должно совпадать с направлением стрелки, нанесенной на расходомер.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки расходомеров допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на расходомеры, эксплуатационную документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства, а также прошедших инструктаж по технике безопасности. Допускается проводить поверку с привлечением обученного персонала, под непосредственным руководством поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.1	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2023 № 2356 (часть 1) с диапазоном воспроизведения объемного расхода соответствующим диапазону поверочных расходов поверяемого расходомера. С доверительными границами суммарной погрешности не превышающими 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера.	Установка поверочная Эрмитаж рег. № 71416-18

10.1	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +10 до +30 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности: ±0,5 °C; диапазон измерений влажности от 30 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ±3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11
8.3	Средство измерений электрического сопротивления изоляции. Диапазон измерений, МОм от 0 до 40 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, МОм ±(0,08·R)	Мегаомметр цифровой ПрофКиП Е6-36/1, рег. № 52913-13
Примечание: Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подключении расходомера к средствам измерений и вспомогательному оборудованию необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.2 Монтаж и демонтаж электрических цепей расходомера и средств поверки должно проводиться только при отключенном питании всех устройств

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие расходомера следующим требованиям:

- внешний вид расходомеров должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в паспорте на поверяемый расходомер;
- расходомер не должен иметь механических повреждений, влияющих на работоспособность расходомера или препятствующих проведению поверки;
- заводской номер должен соответствовать записи в эксплуатационной документации;
- контакты разъемов должны быть чистые и не иметь следов коррозии;
- проточная часть расходомера не должна иметь загрязнений и отложений, влияющих на работоспособность расходомера или препятствующих проведению поверки.

Результат поверки считается положительным, если:

- внешний вид расходомеров соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность соответствует сведениям, приведенным в паспорте на расходомер;
- на расходомере не обнаружено внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки;
- заводской номер соответствует записи в эксплуатационной документации;

- проточная часть расходомера не имеет загрязнений и отложений.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- подготавливают поверяемый расходомер и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;

- проверяют правильность монтажа расходомера на поверочной установке, электрических цепей и заземления, согласно эксплуатационным документам;

- удаляют воздух из измерительной линии поверочной установки;

- проверяют отсутствие каплевыделения или течи поверочной среды из конструктивных элементов расходомера при рабочем давлении в поверочной установке.

8.2 Опробуют расходомер на поверочной установке путем увеличения или уменьшения расхода в пределах диапазона измерений.

Результат поверки считается положительным, если при увеличении или уменьшении расхода соответствующим образом изменялись показания на дисплее вторичного преобразователя или показывающем устройстве поверочной установки.

8.3 Определяют сопротивление изоляции цепей питания путем измерения сопротивления между корпусом и цепью питания расходомера.

Результат поверки считается положительным, если при увеличении или уменьшении расхода соответствующим образом изменялись показания на дисплее вторичного преобразователя или показывающем устройстве поверочной установки, а измеренное сопротивление изоляции цепей питания составило не менее 40 МОм.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) осуществляется по номеру версии. В случае модификации АльфаMag-А в момент подачи питания на обесточенный расходомер, на дисплее отображаются идентификационные данные программного обеспечения.

Для просмотра идентификационных данных ПО у модификации АльфаMag-Б необходимо ввести пароль: 16818. Далее отображенный на дисплее номер версии ПО сравнивают с идентификационными данными приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	АльфаMag-А	АльфаMag-Б
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Vx.x	NC x.x
Примечание: «x» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО		

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если значение номера версии ПО, отображенному на дисплее расходомера, соответствует значению, указанному в таблице 4.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема. Допускается проводить поверку только по объемному расходу или объему.

Поверку проводят по частотно-импульльному выходу и по токовому выходу (при наличии его у поверяемого расходомера).

Определение относительной погрешности проводят на расходах:

$(0,02-0,04)Q_{max}$, $(0,2-0,3) \cdot Q_{max}$ и $(0,4-0,9) \cdot Q_{max}$.

где Q_{max} – максимальное значения расхода для данного расходомера.

Для расходомеров с $DN > 100$, допускается проводить измерения на расходах:

$(0,02-0,04)Q_{\max}$, $(0,3-0,4)\cdot Q_{\max}$ и $Q_{\text{наиб}}$

где $Q_{\text{наиб}}$ – максимальное значения расхода воспроизведенное эталонной установкой.

Время проведения (накопления) одного измерения должно быть не менее 60 секунд или не менее 5000 импульсов для приборов с пределами допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,5\%$ и не менее 10000 для приборов с пределами допускаемой относительной погрешностью $\pm 0,2\%$.

Вычислить погрешность измерений объемного расхода δ_{Q_i} , % или объема δ_{V_i} , %, при i -ом измерении по формулам:

$$\delta_{Q_i} = \frac{Q_i - Q_{\text{эт}}}{Q_{\text{эт}}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

$$\delta_{V_i} = \frac{V_i - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где Q_i – значение расхода по показаниям расходомера, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$Q_{\text{эт}}$ – значение расхода по показаниям поверочной установки, $\text{м}^3/\text{ч}$;

V_i – значение объема по показаниям расходомера, м^3 ;

$V_{\text{эт}}$ – значение объема по показаниям поверочной установки, м^3 .

Результат поверки считается положительным, если значение относительной погрешности измерений объема или объемного расхода на каждой поверочной точке, при каждом измерении не превышает значений, указанных в таблице 1.

Примечание:

При отрицательном результате поверки по п. 10.1, допускается проведение градуировки расходомера путем расчета нового К-фактора. После изменения К-фактора допускается повторное предоставление расходомера в поверку. Описание настроек параметров расходомера приведено в п. 2.4.4 и 2.5.4 Руководства по эксплуатации ЮНСВ.002.А.001.РЭ.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

11.2 Сведения о результатах поверки расходомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.3 При положительных результатах поверки расходомера по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»

Ведущий инженер отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Д.П. Ломакин